



(51) 国際特許分類6 H04L 12/28	A1	(11) 国際公開番号 WO98/21853 (43) 国際公開日 1998年5月22日 (22.05.98)
(21) 国際出願番号 PCT/JP97/04120 (22) 国際出願日 1997年11月12日 (12.11.97) (30) 優先権データ 特願平8/300440 1996年11月12日 (12.11.96) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP] 〒210 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地 Kanagawa, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 鶴田英一 (TSURUTA, Hidekazu) [JP/JP] 〒152 東京都目黒区八雲5丁目17番7号 Tokyo, (JP) 上嶋一夫 (UWAJIMA, Kazuo) [JP/JP] 〒409-01 山梨県北都留郡上野原町上野原608-1 Yamanashi, (JP) (74) 代理人 弁理士 木村高久 (KIMURA, Takahisa) 〒104 東京都中央区湊1丁目8番11号 千代ビル6階 Tokyo, (JP)		(81) 指定国 CA, CN, JP, US. 添付公開書類 国際調査報告書
<p>(54) Title: COMMUNICATION NETWORK SYSTEM AND CONTROLLING OF COMMUNICATION PATH THEREOF</p> <p>(54) 発明の名称 通信ネットワークシステム及びその通信経路制御方法</p> <p>(57) Abstract Method for restoring the communication to a normal one when one unit network has a defect in a communication network system which is constituted of a plurality of unit networks. Unit networks are connected with internetwork connection circuits. Usually, communication is done in each unit network via a communication path which is formed by looping back remote communication devices at both ends of the unit network. When a defect such as the cut of a communication line occurs in a certain unit network, the loopback of the remote communication devices at both ends of the unit network which has the defect is canceled for the internetwork connection circuits and then an alternate communication path is formed. Using the alternate communication path, communication is done between local communication terminals which are adjacent to the defective point.</p> <div data-bbox="633 1155 1429 1701"> <p>The diagram illustrates a communication network system with two unit networks, Unit Network 1 (labeled 'b') and Unit Network 2 (labeled 'c'). Each unit network consists of a series of communication devices (R1-R6 for Unit 1, R7-R12 for Unit 2) connected by internetwork connection circuits (C1, C2). A defective point (labeled 'a') is shown where a communication line is cut in Unit Network 1. The diagram shows how the loopback path is canceled and an alternate path is formed through Unit Network 2. The legend indicates: a... DEFECTIVE POINT, b... UNIT NETWORK 1, c... UNIT NETWORK 2.</p> </div>		

(57) 要約

複数の単位ネットワークから成る通信ネットワークシステムの各単位ネットワーク内での障害発生時の通信を救済し、通信の信頼性を高める。各単位ネットワーク間をネットワーク間接続回線により接続し、通常は、各単位ネットワーク内で両端のリモート通信装置をそれぞれループバックして形成した通信路により各単位ネットワーク毎に通信を行う。ある単位ネットワーク内で回線切断等の障害が発生した場合、当該障害の発生した単位ネットワーク内の両端のリモート通信装置の上記ネットワーク間接続回線に対するループバックを解除して迂回通信路を形成し、該迂回通信路を用いて上記障害発生箇所に隣接するローカル通信端末間の通信を維持する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を特定するために使用されるコード（参考情報）

AL	アルバニア	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SV	スウェーデン
AM	アルメニア	FR	フランス	LV	ラトヴィア	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	GB	イギリス	MC	モナコ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	GG	ガブーン	MD	モルドバ	SI	スロベニア
AZ	アゼルバイジャン	GH	ガーナ	MG	マダガスカル	SK	スロバキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GM	ギニア	ML	マリ	SL	シエラレオネ
BB	バルバドス	GN	ギニア・ビサウ	MN	モンゴル	SN	セネガル
BE	ベルギー	GW	ギニア・ビサウ	MR	モーリタニア	SS	南スーダン
BG	ブルガリア	GU	グアム	MW	マラウイ	ST	サントメ・プリンシペ
BJ	ベナン	DE	ドイツ	MX	メキシコ	TD	チャド
BY	ベラルーシ	EL	ギリシャ	NE	ニジェール	TG	トーゴ
CA	カナダ	EE	エストニア	NN	ノルウェー	TH	タイ
CC	中央アフリカ共和国	IE	アイルランド	NO	ノルウェー	TM	トルクメニスタン
CD	コンゴ民主共和国	IT	イタリア	NZ	ニュージーランド	TN	チュニジア
CE	コートジボワール	JP	日本	PL	ポーランド	TR	トルコ
CF	中央アフリカ共和国	KE	ケニア	PT	ポルトガル	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ民主共和国	KG	キルギス	PR	プエルトリコ	UG	ウガンダ
CH	スイス	KZ	カザフスタン	RO	ルーマニア	UZ	ウズベキスタン
CI	コートジボワール	LA	ラオス	RS	セルビア	VE	ベネズエラ
CN	中国	LR	リベリア	SE	スウェーデン	VI	ベトナム
CO	コロンビア	LS	レソト	SI	スロベニア	VG	ヴァージン諸島
CZ	チェコ			SK	スロバキア		
DE	ドイツ			SL	シエラレオネ		
DK	デンマーク						
EE	エストニア						
ES	スペイン						

明 細 書

通信ネットワークシステム及びその通信経路制御方法

技術分野

本発明は、1または複数のローカル通信端末を収容した複数の通信装置間を1つの通信路で接続したネットワークを基本単位とし、該単位ネットワークを複数収容したコネクション形態によって成る通信ネットワークシステムにおいて、ある単位ネットワーク内で回線切断等の障害が発生した場合、他の単位ネットワークを経由した迂回通信路を形成することにより上記障害発生箇所に隣接するローカル通信端末間の通信を救済するための通信経路制御方法に関する。

背景技術

例えば、鉄道管理や道路管理等の分野においては、信号機や踏切の動作状態あるいはある道路上の交通量等を把握するために、これら各状態を監視しその監視結果を送信し得る通信端末を各監視地点毎に配置し、これら各通信端末（監視端末）からの監視結果を収集し管理するシステムが用いられている。

この種の管理システムのコネクション形態の例として、1または複数のローカル通信端末を収容した複数の通信装置間をATM（Asynchronous Transfer Mode：非同期転送モード）交換方式による通信路で接続し、各ローカル通信端末間の情報を対応する通信装置を経由し上記通信路を通じて送受するネットワークが知られている。ここで、各ローカル通信端末は、上述の如く、各監視地点に配置されその監視結果を送信する監視端末として機能するものである。

更に、今日では、上述したネットワークを基本単位とし、これら単位ネットワークを複数収容するコネクション形態を有するシステムの開発も進みつつある。図11は、この種の従来の通信ネットワークシステムのコネクション形態の一例を示す概略図であり、全体としては、単位ネットワーク1と単位ネットワーク2により構成される。各単位ネットワーク1、2において、30はリモート通信装

置（便宜上、R 1，～，R 7，R 8，～，R 1 4の各符号により区別する）であり、例えば、A T M通信方式の通信路により複数台がバス状に接続されている。また、これら各リモート通信装置 3 0には、それぞれ、1または複数のローカル通信端末 4 0が収容されている。

かかる従来の通信ネットワークシステムにおいて、各単位ネットワーク 1，2は、それぞれに独立した通信コネクションを形成しており、たとえ隣接してはいても物理的には接続されていないのが一般的であった。これにより、例えば、単位ネットワーク 1内で、回線断等の障害が発生した場合、他の単位ネットワーク 2を経由した迂回通信路を利用することにより、当該障害発生箇所に隣接するローカル通信端末 4 0間の通信を救済するという運用は行えなかった。

例えば、単位ネットワーク 1において、リモート通信装置 R 4に接続されるローカル通信端末 4 0とリモート通信装置 R 6に接続されるローカル通信端末 4 0間で図 1 1に示す如くの態様で正常に通信している時、図 1 2に示す如く、リモート通信装置 R 3とリモート通信装置 R 4間に断線による障害（×印で示す）が発生した場合、リモート通信装置 R 4に接続されるローカル通信端末 4 0とリモート通信装置 R 6に接続されるローカル通信端末 4 0の通信ルートを同図に示すように変更することにより、これらリモート通信装置 R 4に接続されるローカル通信端末 4 0とリモート通信装置 R 6に接続されるローカル通信端末 4 0間の通信は救済可能である。しかしながら、例えば、リモート通信装置 R 2に接続されるローカル通信端末 4 0とリモート通信装置 R 5に接続されるローカル通信端末 4 0間で通信を行っている時に上記障害（R 3と R 4間の断線）が発生した場合は、リモート通信装置 R 2とリモート通信装置 R 5間が上記障害発生箇所により分断される結果、これらリモート通信装置 R 2に接続されるローカル通信端末 4 0とリモート通信装置 R 5に接続されるローカル通信端末 4 0間の通信は行えなかった。

同様の理由により、例えば、単位ネットワーク 1において、リモート通信装置 R 4に接続されるローカル通信端末 4 0とリモート通信装置 R 6に接続されるローカル通信端末 4 0間で図 1 1に示す如くに正常に通信を行っている時、リモー

ト通信装置 R 4 とリモート通信装置 R 5 間の通信路が断線すると、図 1 3 に示すような通信路分断状態（×印で示す）に陥り、リモート通信装置 R 4 に接続されるローカル通信端末 4 0 とリモート通信装置 R 6 に接続されるローカル通信端末 4 0 間の通信は全く行うことができなかった。

このように、複数の単位ネットワークを収容したコネクション形態によって成る従来の通信ネットワークシステムでは、隣接する単位ネットワーク間が物理的には何等接続されていなかったため、1つの単位ネットワーク内で、回線切断等の障害が発生した場合、他の単位ネットワークを経由した迂回通信が行えず、上記障害発生箇所に隣接するローカル通信端末間が通信不能に陥り、通信の信頼性を損なうという問題点があった。

本発明は上記問題点を解消し、単位ネットワーク内で障害が発生した場合、他の単位ネットワークを経由した迂回通信路を形成することにより上記障害発生箇所に隣接するローカル通信端末間の通信を救済でき、通信の信頼性を高めることができる通信ネットワークシステム及びその通信経路制御方法を提供することを目的とする。

また、本発明は、通信路に対する各通信装置の接続形態がバス型コネクションを成す単位ネットワークにおける障害発生時の通信救済に有用な通信ネットワークシステム及びその通信経路制御方法を提供することを目的とする。

更に、本発明は、単位ネットワーク内の各通信装置を結ぶ通信路が A T M 通信方式の回線で構成される場合における単位ネットワークでの障害発生時の通信救済に好適な通信ネットワークシステム及びその通信経路制御方法を提供することを目的とする。

発明の開示

請求項 1 の発明は、それぞれ 1 または複数のローカル通信端末を収容した複数の通信装置間を 1 つの通信路により接続し、前記各ローカル通信端末間でそれぞれ対応する前記通信装置を経て前記通信路により通信を行う単位ネットワークを複数有して成る通信ネットワークシステムにおいて、前記単位ネットワーク間に

設けられるネットワーク間接続回線と、前記各単位ネットワーク内での障害の発生を検出する障害検出手段と、前記障害検出手段による障害発生検出時、該障害が発生した第1の単位ネットワークの通信路を前記ネットワーク間接続回線を介して隣接する第2の単位ネットワークの通信路に接続し、前記第1の単位ネットワーク内の前記障害発生箇所に隣接する2つの通信装置間に、前記第2の単位ネットワークにまたがる迂回通信路を形成する迂回通信路形成手段とを具備することを特徴とする。

請求項2の発明は、請求項1の発明において、単位ネットワークは、前記各通信装置が前記通信路に対してバス状に接続されたバス型ネットワークにより構成され、前記ネットワーク接続回線は、前記各単位ネットワークの両端の通信装置同士を結ぶ一対の回線により構成されることを特徴とする。

請求項3の発明は、請求項2の発明において、迂回通信路形成手段は、前記第1の単位ネットワーク内の前記障害発生箇所に隣接する2つの通信装置内で前記通信路をループバックさせると共に、少なくとも該第1の単位ネットワークの両端の通信装置と前記一対のネットワーク間接続回線のうちのそれぞれに対応するネットワーク間接続回線に対する前記通信路のループバックを解除させようにより制御するループバック制御手段により構成されることを特徴とする。

請求項4の発明は、請求項2の発明において、迂回通信路形成手段は、前記第1の単位ネットワーク内での前記障害の発生時、前記第1の単位ネットワークと前記第2の単位ネットワークの両端の通信装置同士が前記一対のネットワーク間接続回線によりそれぞれ接続され、かつ当該第1の単位ネットワークの両端の通信装置がそれぞれ前記障害発生箇所にまたがる2つの通信装置のそれぞれに接続されるように前記通信路の張り替えを行う通信路張替制御手段により構成されることを特徴とする。

請求項5の発明は、請求項1の発明において、単位ネットワーク内の前記通信路及び前記ネットワーク間接続回線は、非同期転送モード通信回線により構成されることを特徴とする。

請求項6の発明は、請求項5の発明において、非同期転送モード通信回線の全

帯域のうち、半分の帯域は、非迂回時の通信路を形成するために用い、残りの半分の帯域は、前記迂回通信路を形成するために用いることを特徴とする。

請求項 7 の発明は、それぞれ 1 または複数のローカル通信端末を収容した複数の通信装置間を 1 つの通信路により接続し、前記各ローカル通信端末間でそれぞれ対応する前記通信装置を経て前記通信路により通信を行う単位ネットワークを複数有して成る通信ネットワークシステムの通信経路制御方法において、前記単位ネットワーク間にネットワーク間接続回線を設けると共に、前記各単位ネットワーク内での障害の発生を検出し、前記障害発生検出時、該障害が発生した第 1 の単位ネットワークの通信路を前記ネットワーク間接続回線を介して隣接する第 2 の単位ネットワークの通信路に接続し、前記第 1 の単位ネットワーク内の前記障害発生箇所に隣接する 2 つの通信装置間に、前記第 2 の単位ネットワークにまたがる迂回通信路を形成することを特徴とする。

請求項 8 の発明は、請求項 7 の発明において、単位ネットワークは、前記各通信装置が前記通信路に対してバス状に接続されたバス型ネットワークにより構成され、前記ネットワーク接続回線は、前記各単位ネットワークの両端の通信装置同士を結ぶ一対の回線により構成されることを特徴とする。

請求項 9 の発明は、請求項 8 の発明において、迂回通信路の形成は、前記第 1 の単位ネットワーク内の前記障害発生箇所に隣接する 2 つの通信装置内で前記通信路をループバックさせると共に、少なくとも該第 1 の単位ネットワークの両端の通信装置と前記一対のネットワーク間接続回線のうちのそれぞれに対応するネットワーク間接続回線に対する前記通信路のループバックを解除させることにより行うことを特徴とする。

請求項 10 の発明は、請求項 8 の発明において、迂回通信路の形成は、前記第 1 の単位ネットワーク内での前記障害の発生時、前記第 1 の単位ネットワークと前記第 2 の単位ネットワークの両端の通信装置同士が前記一対のネットワーク間接続回線によりそれぞれ接続され、かつ当該第 1 の単位ネットワークの両端の通信装置がそれぞれ前記障害発生箇所にまたがる 2 つの通信装置のそれぞれに接続されるように前記通信路を張り替えることにより行うことを特徴とする。

請求項 1 1 の発明は、請求項 7 の発明において、単位ネットワーク内の前記通信路及び前記ネットワーク間接続回線は、非同期転送モード通信回線により構成されることを特徴とする。

請求項 1 2 の発明は、請求項 1 1 の発明において、非同期転送モード通信回線の全帯域のうち、半分の帯域は、非迂回時の通信路を形成するために用い、残りの半分の帯域は、前記迂回通信路を形成するために用いることを特徴とする。

本発明では、単位ネットワーク間を物理的に接続しておき、通常は、各単位ネットワークの両端に位置する、すなわち他の単位ネットワークと接続されるリモート通信装置をループバックして単位ネットワーク毎に通信を行うことで、他の単位ネットワークにデータが伝送されないようにしておく。この状態で、1つの単位ネットワーク内で回線断等の障害が発生したら、この単位ネットワークの両端のリモート通信装置のループバックを解除して他の単位ネットワークとの間に迂回通信路を形成し、この迂回通信路を用いて、上記障害発生箇所に隣接するローカル通信端末間の通信を確保する。

図面の簡単な説明

図 1 は本発明の一実施の形態に係わる通信ネットワークシステムの接続構成を示す図、図 2 は図 1 おける通信ネットワークシステムの迂回通信路形成制御に用いる仮想パスの構成を示す図、図 3 は図 2 における仮想パスの障害発生時の動作状態を示す図、図 4 は図 1 における通信ネットワークシステムの障害発生時の迂回通信路の構成例を示す図、図 5 は図 1 おける通信ネットワークシステムの迂回通信路形成制御に用いる仮想パスの変形例を示す図、図 6 は本発明に係わるリモート通信端末の障害発生時のループバック制御の一例を示す図、図 7 は本発明に係わるリモート通信端末の障害発生時のループバック制御の別の例を示す図、図 8 は本発明の他の実施の形態に係わる通信ネットワークシステムの接続構成を示す図、図 9 は図 8 における通信ネットワークシステムの障害発生時の迂回通信路の構成例を示す図、図 10 は本発明に係わる各単位ネットワークでの通信路の帯域使用方法の一例を示す概念図、図 11 は従来の通信ネットワ

ークシステムのコネクション構成を示す概念図、図 1 2 は図 1 1 における通信ネットワークシステムの障害発生時の通信路の構成例を示す図、図 1 3 は図 1 1 における通信ネットワークシステムの障害発生時の通信路の別の構成例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の一実施の形態について添付図面を参照して詳細に説明する。図 1 は本発明の一実施の形態に係わる通信ネットワークシステムのコネクションの構成例を示す図である。この通信ネットワークシステムにおいて、単位ネットワーク 1 と単位ネットワーク 2 はそれぞれバス型コネクションにより構成される。すなわち、この通信ネットワークシステムにおいて、単位ネットワーク 1 は、ネットワーク管理装置 (WS 1) 1 0、センタ装置 (C 1) 2 0、複数のリモート通信装置 (R 1, R 2, R 3, R 4, R 5, R 6) 3 0、該リモート通信装置 (R 1, R 2, R 3, R 4, R 5, R 6) のそれぞれに接続される 1 または複数のローカル通信端末 4 0 を具備して構成され、このうちセンタ装置 (C 1) と複数のリモート装置 (R 1, R 2, R 3, R 4, R 5, R 6) は通信路に対してバス状に接続されている。この通信路は A T M 通信方式の回線を用いた A T M 通信路により構成され、更に、ネットワーク管理装置 (WS 1) とセンタ装置 (C 1) 間、各リモート通信装置 (R 1, R 2, R 3, R 4, R 5, R 6) と各ローカル通信端末 4 0 間の通信もそれぞれ A T M 通信により実現される。

この単位ネットワーク 1 において、センタ装置 (C 1) は、各ネットワーク管理装置 (R 1, R 2, R 3, R 4, R 5, R 6) を通じ、これら各ネットワーク管理装置 (R 1, R 2, R 3, R 4, R 5, R 6) に収容される各ローカル通信端末 4 0 から送られる情報を上記通信路を通じて収集する装置であり、ネットワーク管理装置 (WS 1) は、上記センタ装置 (C 1) を含む単位ネットワーク 1 全体の通信管理を行う装置である。

同様に、単位ネットワーク 2 は、ネットワーク管理装置 (WS 2) 1 0、センタ装置 (C 2) 2 0、複数のリモート通信装置 (R 7, R 8, R 9, R 1 0, R

11, R12) 30、該リモート通信装置(R7, R8, R9, R10, R11, R12)のそれぞれに接続される1または複数のローカル通信端末40を具備して構成され、このうちセンタ装置(C2)と複数のリモート装置(R7, R8, R9, R10, R11, R12)は通信路に対してバス状に接続されている。この通信路はATM通信方式の回線を用いたATM通信路により構成され、更に、ネットワーク管理装置(WS2)とセンタ装置(C2)間、各リモート通信装置(R7, R8, R9, R10, R11, R12)と各ローカル通信端末40間の通信もそれぞれATM通信により実現される。

この単位ネットワーク2において、センタ装置(C2)は、各ネットワーク管理装置(R7, R8, R9, R10, R11, R12)を通じ、これら各ネットワーク管理装置(R7, R8, R9, R10, R11, R12)に收容される各ローカル通信端末40から送られる情報を上記通信路を通じて収集する装置であり、ネットワーク管理装置(WS2)は、上記センタ装置(C2)を含む単位ネットワーク2全体の通信管理を行う装置である。

更に、本発明の通信ネットワークシステムにおける特徴的な構造として、単位ネットワーク1の両端のリモート通信装置(R1), (R6)と、隣接する単位ネットワーク2の両端のリモート通信装置(R7), (R12)のうち、(R1)と(R7)及び(R6)と(R12)がそれぞれネットワーク間接続回線50a及び50bにより接続されている。

この通信ネットワークシステムは、UプレーンとCプレーンとを有し、Uプレーンでは、各リモート通信装置30間でのデータ伝送を行い、障害発生時にはループバックまたはループバック解除を行うと共に、Cプレーンでは、ネットワーク管理装置WS1またはWS2のCPUと、各リモート通信装置30のCPUとが接続され、ループバック解除の指示等を行う。

単位ネットワーク1, 2のそれぞれの両端の各ネットワーク通信装置(R1, R6, R7, R12)は、後述するような機能構成(図5, 図6参照)を有するスイッチ手段を具備し、通常は、このスイッチ手段をUプレーンでループバック状態に制御することにより、互いに相手単位ネットワークに対してデータが伝送

されないように通信路を折り返している。また、単位ネットワーク 1，単位ネットワーク 2 でそれぞれの両端以外に配置されるリモート通信装置（R 2，R 3，R 4，R 5）あるいは（R 8，R 9，R 10，R 11）の構成も基本的には上記リモート通信装置（R 1，R 7，R 8，R 14）と同様であるが、これら各リモート通信装置（R 2，R 3，R 4，R 5）あるいは（R 8，R 9，R 10，R 11）では、通常、スイッチ手段が U プレーンで非ループバック状態に維持されている。

これにより、単位ネットワーク 1，単位ネットワーク 2 内には、通常、U プレーンでその両端で折り返される 1 つの通信ループが形成され、各単位ネットワーク内でのリモート通信装置 30 間のデータ伝送に対処している。

例えば、単位ネットワーク 1 内で、センタ装置（C 1）に接続されるローカル通信端末 40 とリモート通信装置（R 4）に接続されるローカル通信端末 40 との間で通信を行う場合には図 1 に示す如くの通信ループが形成され、センタ装置（C 1）に接続されるローカル通信端末 40 からのデータは、センタ装置（C 1）→リモート通信装置（R 2）→（R 1）→（R 2）→センタ装置（C 1）→リモート通信装置（R 3）→（R 4）→（R 5）→（R 6）→（R 5）→（R 4）という経路で送られ、当該リモート通信装置（R 4）に接続される相手ローカル通信端末 40 に配信される。また、リモート通信装置（R 4）に接続されるローカル通信端末 40 からのデータは、リモート通信装置（R 4）→（R 3）→センタ装置（C 1）という経路で伝送され、当該センタ装置（C 1）に接続される相手ローカル通信端末 40 に配信される。

一方、単位ネットワーク 2 内において、例えば、センタ装置（C 1）に接続されるローカル通信端末 40 とリモート通信装置（R 10）に接続されるローカル通信端末 40 との間で通信を行う場合も、単位ネットワーク 1 における場合と同様の制御により実現できる。

この通常状態での通信時、C プレーンに関しては、単位ネットワーク 1 のネットワーク管理装置（WS 1）と単位ネットワーク 2 のネットワーク管理装置（WS 2）とは、自装置から全てのセンタ装置（C 1，C 2）及び全てのリモート通

信装置（R 1，～，R 6，R 7，～，R 1 2）に指示を与えるための仮想パスを張っておく。図 2 は、この仮想パスの構成例を示す概念図であり、ネットワーク間接続回線 5 0 a 及び 5 0 b を介して、単位ネットワーク 1 のネットワーク管理装置（W S 1）と単位ネットワーク 2 のネットワーク管理装置（W S 2）とが相互に会話できるようになっている。

この通信状態において、例えば、図 3 に示す如く、単位ネットワーク 1 内のリモート通信装置（R 3）と（R 4）との間の回線が切断（×印で示す）された場合、まず、上記仮想パスを使って、リモート通信装置（R 3）→センタ装置（C 1）→ネットワーク管理装置（W S 1）という経路で当該障害の発生が通知される。この障害発生の通知は、例えば、リモート通信装置（R 4）からのデータが受信されないことを認識したリモート通信装置（R 3）が回線をループバック状態にするように自装置のスイッチ手段を切り替え、この仮想パス（R 3→C 1）を通じて障害発生通知セルをネットワーク管理装置（W S 1）宛てに送出することにより実現できる。

この通知を受けることにより、ネットワーク管理装置（W S 1）は、上記仮想パスを通じ、一端のリモート通信装置（R 1）及び単位ネットワーク 2 のネットワーク管理装置（W S 2）に対して U プレーンのパスの張り替えを指示する。

このネットワーク管理装置（W S 1）からの指示を受けることにより、リモート通信装置（R 1）は、自装置のスイッチ手段による回線のループバックを解除し、当該回線をネットワーク間接続回線 5 0 a に接続するように制御する。

一方、単位ネットワーク 2 内のネットワーク管理装置（W S 2）では、ネットワーク管理装置（W S 1）から上記指示を受けることにより、上記仮想パスを通じ、一端のリモート通信装置（R 7）、他端のリモート通信装置（R 1 2）、及び単位ネットワーク 1 の一端のリモート通信装置（R 6）に対して U プレーンのパスの張り替えを指示する。

このネットワーク管理装置（W S 2）からの指示を受けることにより、リモート通信装置（R 7）、リモート通信装置（R 1 2）及び単位ネットワーク 1 のリモート通信装置（R 6）は、それぞれ自装置のスイッチ手段による回線のループ

バックを解除し、当該回線をネットワーク間接続回線回線 50a または 50b に接続するように制御する。

これに対して、単位ネットワーク 1 のリモート通信装置 (R4: 障害発生箇所に隣接する装置) は、ネットワーク管理装置 (WS2) から上述した U プレーンのパスの張り替えの指示を受けることにより、単位ネットワーク 1、単位ネットワーク 2 のそれぞれの両端のリモート通信装置 (R1), (R6) 及び (R7), (R12) とは逆に、それまで非ループバック状態に維持していた回線をループバック状態に制御する。

上記一連の制御により、単位ネットワーク 1 内のセンタ装置 (C1) に接続されるローカル通信端末 40 とリモート通信装置 (R4) に接続されるローカル通信端末 40 間には、図 4 に示すような U プレーン上の迂回通信路が形成される。すなわち、単位ネットワーク 1 内で、センタ装置 (C1) に接続されるローカル通信端末 40 とリモート通信装置 (R4) に接続されるローカル通信端末 40 とが通信中に、リモート通信装置 (R3) と (R4) との間の回線が切断された場合、その回線切断位置 (×印で示す) に隣接するリモート通信装置 (R3) と (R4) でそれぞれ回線のループバック制御を行うと共に、単位ネットワーク 1 の両端のリモート通信装置 (R1) と (R6)、単位ネットワーク 2 の両端のリモート通信装置 (R7) と (R12) がループバック解除をし、パスの張り替えの制御を行うことにより、センタ装置 (C1) に接続されるローカル通信端末 40 とリモート通信装置 (R4) に接続されるローカル通信端末 40 間に、単位ネットワーク 1 と単位ネットワーク 2 とにまたがる迂回通信路が確立される。

これにより、単位ネットワーク 1 内のセンタ装置 (C1) に接続されるローカル通信端末 40 からのデータは、同図に示す如く、単位ネットワーク 1 内のセンタ装置 (C1) → リモート通信装置 (R2) → (R1) → ネットワーク間接続回線 50a → 単位ネットワーク 2 内のリモート通信装置 (R7) → (R8) → センタ装置 (C2) → リモート通信装置 (R9) → (R10) → (R11) → (R12) → ネットワーク間接続回線 50b → 単位ネットワーク 1 内のリモート通信装置 (R6) → (R5) → (R4) という経路で送られ、当該リモート通信装置 (

R 4) に接続される相手ローカル通信端末 4 0 に配信される。

逆に、単位ネットワーク 1 内のリモート通信装置 (R 4) に接続されるローカル通信端末 4 0 からのデータは、同図に示す如く、単位ネットワーク 1 内のリモート通信装置 (R 4) → (R 5) → (R 6) → ネットワーク間接続回線 5 0 b → 単位ネットワーク 2 内のリモート通信装置 (R 1 2) → (R 1 1) → (R 1 0) → (R 9) → センタ装置 (C 2) → リモート通信装置 (R 8) → (R 7) → ネットワーク間接続回線 5 0 a → 単位ネットワーク 1 内のリモート通信装置 (R 1) → (R 2) → センタ装置 (C 1) → リモート通信装置 (R 3) → センタ装置 (C 1) という経路で送られ、当該センタ装置 (C 1) に接続される相手ローカル通信端末 4 0 に配信される。

次に、本発明の通信ネットワークシステムにおける C プレーンの仮想パスの変形例について説明する。図 5 は、この変形例に係わる仮想パスの構成例を示す概念図である。同図に示す如く、この例では、通常状態での通信時 (同図に×印で示す障害は発生していない時)、単位ネットワーク 1 のセンタ装置 (C 1) を介してネットワーク管理装置 (WS 1) と各リモート通信装置 (R 1), (R 2), (R 3), (R 4), (R 5), (R 6) が相互に通話でき、単位ネットワーク 2 のセンタ装置 (C 2) を介してネットワーク管理装置 (WS 2) と各リモート通信装置 (R 7), (R 8), (R 9), (R 1 0), (R 1 1), (R 1 2) が相互に通話できるように仮想パスが張られている。特に、この例では、単位ネットワーク 2 の両端のリモート通信装置 (R 7) と (R 1 2) とにループバックの設定がなされておらず、単位ネットワーク 1 のネットワーク管理装置 (WS 1) から単位ネットワーク 1, 2 の全てのリモート通信装置に直にループバック解除の指示等を伝えることができる仮想パス構成となっている。

上記通常状態の通信において、例えば、同図に示す如く、単位ネットワーク 1 内のリモート通信装置 (R 3) と (R 4) との間の回線が切断 (×印で示す) された場合、まず、上記仮想パスを使って、リモート通信装置 (R 3) → センタ装置 (C 1) → ネットワーク管理装置 (WS 1) という経路で当該障害の発生が通知される。この障害発生の通知は、例えば、リモート通信装置 (R 4) からのデ

ータが受信されないことを認識したリモート通信装置（R 3）が回線をループバック状態にするように自装置のスイッチ手段を切り替え、この仮想パス（R 3 → C 1）を通じて障害発生通知セルをネットワーク管理装置（WS 1）宛てに送出することにより実現できる。

この通知を受けることにより、ネットワーク管理装置（WS 1）は、上記仮想パスを通じ、一端のリモート通信装置（R 1）、他端のリモート通信装置（R 6）及び上記障害発生箇所に隣接するリモート通信装置（R 4）に対してUプレーンのパスの張り替えを指示する。

このネットワーク管理装置（WS 1）からの指示を受けることにより、リモート通信装置（R 1）とリモート通信装置（R 6）では、それぞれ自装置のスイッチ手段による回線のループバックを解除し、当該回線をネットワーク間接続回線 50 a または 50 b のうちのそれぞれに対応する方に接続するように制御する。

これに対し、単位ネットワーク 1 のリモート通信装置（R 4：障害発生箇所に隣接する装置）は、ネットワーク管理装置（WS 1）から上述したUプレーンのパスの張り替えの指示を受けることにより、単位ネットワーク 1 の両端のリモート通信装置（R 1）、（R 6）とは逆に、それまで非ループバック状態に維持していた回線をループバック状態に制御する。

この一連の制御によって、図 2 及び図 3 に示すような仮想パス構成とした場合と同様に、単位ネットワーク 1 内のセンタ装置（C 1）に接続されるローカル通信端末 40 とリモート通信装置（R 4）に接続されるローカル通信端末 40 間には、図 4 に示すようなUプレーンでの迂回通信路を形成することができる。これ以後、当該迂回通信路を用いた通信の処理は、図 4 を参照して説明した場合と同様に実行される。

次に、例えば、図 4 におけるリモート通信装置（R 3）や（R 4）のように、障害発生箇所に隣接するリモート通信装置 30 が回線切断等の障害を検出し、ループバックを行う場合の動作について図 6 及び図 7 を参照して説明する。ここで、図 6 は、特に、リモート通信装置 30 の外部で異常が発生した場合のループバック制御動作の例を示し、図 7 はリモート通信装置 30 の内部に障害が発生した場

合におけるループバック制御動作の例を示している。

図 6 及び図 7 に示す如く、本発明で用いるリモート通信装置 30 は、上述したループバック制御に対処すべく、セルデータをスイッチングするためのセル交換スイッチ 301、このセル交換スイッチ 301 の両端に設けられ、セルデータの送受インタフェースとして機能するユーザ網インタフェース (UNI) 302a, 302b、これらセル交換スイッチ 301 及び UNI 302a, 302b を含む装置全体の動作制御を行う CPU 303 を具備して構成される。

かかる構成を有するリモート通信装置 30 において、例えば、図 4 におけるリモート通信装置 (R3) や (R4) のように、自らが属する単位ネットワーク内において自装置の外部で回線切断等の障害が発生した場合、CPU 303 がその障害を検知し、図 6 に点線で示す如くの態様で回線にループバックをかけ、自装置に收容されるローカル通信端末 40 から送られてくるデータを UNI 302a で折り返すことにより、障害発生側と反対側の回線に当該データを送出する。なお、同図において、実線は正常時のセルデータの流れを示しており、点線で示すセル交換スイッチ 301 でループバックをかけた時のセルデータの流れと区別している。

このループバック制御のより具体的な動作は以下の如くである。すなわち、このリモート通信装置 30 に收容されるローカル通信端末 40 からのデータは、セル交換スイッチ 301 を経由して、VPI (仮想パス識別子) = 0, VCI (仮想コネクション識別子) = 1 のセルデータが UNI 302a で折り返され、この VPI = 0, VCI = 1 のセルデータはセル交換スイッチ 301 に戻される。セル交換スイッチ 301 では、この VPI = 0, VCI = 1 のセルデータを VPI = 0, VCI = 10 のセルデータに変換し、切断側と反対側の回線へと該当する UNI 302b を通じて送出的る。この場合、セル交換スイッチ 301 には、予め VPI = 0, VCI = 1 のセルデータを受け取った際に、VPI = 0, VCI = 10 のセルデータに変換するような機能を設定しておく必要がある。

これに対し、リモート通信装置 30 の内部で例えば UNI 302a に障害が発生した場合、CPU 303 においてその障害を検知し、図 7 に点線で示す如くの

態様で回線にループバックをかけ、当該リモート通信装置 30 に接続されるローカル通信端末 40 から送られてくるデータを、異常状態の U N I 3 0 2 a と反対側の回線に送出する。同図においても、実線が正常時のセルデータの流れを示し、点線で示すセル交換スイッチ 301 でループバックをかけた時のセルデータの流れと区別している。

このループバック制御のより具体的な動作としては、例えば、このリモート通信装置 30 において、U N I 3 0 2 a の異常を検出した C P U 303 が、セル交換スイッチ 301 に設定されている V P I = 0, V C I = 0 の値を、V P I = 0, V C I = 10 に変更し、それまではローカル通信端末 40 からのデータを V P I = 0, V C I = 0 のセルデータとして現時点で異常状態の U N I 3 0 2 a 側に流していたのを、V P I = 0, V C I = 10 のセルデータとして、当該異常状態の U N I 3 0 2 a と反対側の回線へと該当する U N I 3 0 2 b を通じて送出する。

なお、上述した回線切断あるいは U N I 3 0 2 a、302b の障害を検出する方法としては、リモート通信装置 30 が上流のリモート通信装置 30 からのセルの伝送が停止されたことで障害発生と認識する方法、通信路が正常で上流のリモート通信装置 30 の交換機能が故障した場合には、空きセルの伝送だけは維持されることを利用し、この空きセル以外のセルが到着しないことにより障害発生を認識する方法、あるいはリモート通信装置 30 が自装置に特有の情報を搭載した障害監視セルを一定時間間隔で常に下流のリモート通信装置 30 に送信し、下流のリモート通信装置 30 が、上流のリモート通信装置 30 からの障害監視セルの伝送が停止されたことで障害を認識する方法等、様々な方法が考えられる。

以上に述べた例（図 1 ～図 5 参照）は、バス型コネクションの形態を成す通信ネットワークシステムにおいて、単位ネットワーク内の全通信装置 30 を経由して通信を行う場合における迂回通信路形成方法の例であるが、この方法は、同通信ネットワークシステムにおいて、単位ネットワーク内の特定の通信装置 30 の間だけで通信を行う場合にも適用できる。

図 8 は、本発明に係わる通信ネットワークシステムにおいて、単位ネットワーク内の特定の通信装置 30 の間だけで通信を行う場合におけるコネクションの構

成例を示す図であり、単位ネットワーク 1、単位ネットワーク 2 内で、センタ装置 20 と各リモート通信装置 30 とがそれぞれバス状に接続され、かつ単位ネットワーク 1 と単位ネットワーク 2 とがネットワーク間接続回線 50 a, 50 b により接続されるという基本構成は図 1 のものと同様である。

このバス型コネクションを有する通信ネットワークシステムにおいて、例えば、単位ネットワーク 1 内のセンタ装置 (C 1) に接続されるローカル通信端末 40 とリモート通信装置 (R 4) に接続されるローカル通信端末 40 との間で通信を行う場合、センタ装置 (C 1) に接続されるローカル通信端末 40 からのデータは、当該センタ装置 (C 1) → リモート通信装置 (R 3) → (R 4) という経路で送られ、当該リモート通信装置 (R 4) に接続される相手ローカル通信端末 40 に配信される。また、リモート通信装置 (R 4) に接続されるローカル通信端末 40 からのデータは、リモート通信装置 (R 4) → (R 3) → センタ装置 (C 1) という経路で伝送され、当該センタ装置 (C 1) に接続される相手ローカル通信端末 40 に配信される。

この正常状態での通信時、単位ネットワーク 1 内のリモート通信装置 (R 3) と (R 4) との間の回線が切断された場合、センタ装置 (C 1) に接続されるローカル通信端末 40 とリモート通信装置 R 4 に接続されるローカル通信端末 40 間の通信経路は、図 9 に示すような通信経路により切り替えられる。具体的には、単位ネットワーク 1 の両端のリモート通信装置 (R 1) と (R 6)、単位ネットワーク 2 の両端のリモート通信装置 (R 7) と (R 12) がそれぞれループバック解除状態に制御され、リモート通信装置 (R 1) と (R 7) がネットワーク間接続回線 50 a により接続されかつリモート通信装置 (R 6) と (R 12) がネットワーク間接続回線 50 b により接続されると共に、上記回線切断位置 (×印で示す) に隣接するリモート通信装置 (R 3) と (R 4) がそれぞれ回線をループバックするように制御されることにより、センタ装置 (C 1) に接続されるローカル通信端末 40 とリモート通信装置 (R 4) に接続されるローカル通信端末 40 間に、単位ネットワーク 1 と単位ネットワーク 2 とにまたがる迂回通信路が確立される。

この状態で、単位ネットワーク 1 内のセンタ装置 (C 1) に接続されるローカル通信端末 4 0 からのデータは、単位ネットワーク 1 内のセンタ装置 (C 1) → リモート通信装置 (R 2) → (R 1) → ネットワーク間接続回線 5 0 a → 単位ネットワーク 2 内のリモート通信装置 (R 7) → (R 8) → センタ装置 (C 2) → リモート通信装置 (R 9) → (R 1 0) → (R 1 1) → (R 1 2) → ネットワーク間接続回線 5 0 b → 単位ネットワーク 1 のリモート通信装置 (R 6) → (R 5) → (R 4) という経路で送られ、当該リモート通信装置 (R 4) に接続される相手ローカル通信端末 4 0 に配信される。

逆に、単位ネットワーク 1 内のリモート通信装置 (R 4) に接続されるローカル通信端末 4 0 からのデータは、リモート通信装置 (R 4) → (R 5) → (R 6) → ネットワーク間接続回線 5 0 b → 単位ネットワーク 2 内のリモート通信装置 (R 1 2) → (R 1 1) → (R 1 0) → (R 9) → センタ装置 (C 2) → リモート通信装置 (R 8) → (R 7) → ネットワーク間接続回線 5 0 a → 単位ネットワーク 1 内のリモート通信装置 (R 1) → (R 2) → センタ装置 (C 1) という経路で送られ、当該センタ装置 (C 1) に接続される相手ローカル通信端末 4 0 に配信される。

このように、本発明によれば、単位ネットワーク間をネットワーク間接続回線により物理的に接続し、通常は、各単位ネットワーク毎に両端に位置するリモート通信装置をループバックさせることにより 1 つの通信路ループを形成して各単位ネットワーク毎に通信を行うと共に、1 つの単位ネットワーク内で回線切断等の障害が発生した場合、障害箇所に隣接するリモート通信端末でループバックを行う一方で両端のリモート通信装置のループバックを解除し、ネットワーク間接続回線を介して他の単位ネットワークの通信路に接続することにより、上記障害隣接箇所のリモート通信端末にそれぞれ接続されるローカル通信端末間に、他の単位ネットワークを経由する迂回通信路を形成するようにしたため、単位ネットワーク内での障害発生時にも他のネットワークの正常通信路を経由した迂回通信路を用いて通信を維持でき、極めて信頼性の高い通信を実現できる。

この場合において、ある単位ネットワークが回線断等の障害時に他の単位ネッ

トワークの通信路を経由して上記迂回通信路を張ることが基本となるため、各単位ネットワークでは、通信路としての回線上に、他の単位ネットワークが迂回通信路として利用するに足る帯域分を常に確保しておかなければならない。図 10 は、図 1 におけるループ型コネクションにおける各単位ネットワークでの回線使用帯域の一例を示す概念図である。この例によれば、各単位ネットワーク 1, 2 ともに、例えば、使用帯域（同図斜線部）は全使用帯域の半分に絞って運用するようになっている。

産業上の利用の可能性

ある単位ネットワーク内での障害発生時にも他の単位ネットワークの通信路を経由した迂回通信路を用いて通信を救済することにより、通信の信頼性を維持するようにしたものである。ローカル通信端末を分散配置し、各ローカル通信端末からの情報を対応するリモート通信装置を経由し通信路を通じてセンタ装置に収集するような単位ネットワークを複数有する通信ネットワークシステム全般に適用でき、特に、監視情報の収集ミスが重大な事故に結びつく危険性の高い鉄道管理システムや道路管理システム等に有用である。

請 求 の 範 囲

1. それぞれ1または複数のローカル通信端末を収容した複数の通信装置間を1つの通信路により接続し、前記各ローカル通信端末間でそれぞれ対応する前記通信装置を経て前記通信路により通信を行う単位ネットワークを複数有して成る通信ネットワークシステムにおいて、

前記単位ネットワーク間に設けられるネットワーク間接続回線と、

前記各単位ネットワーク内での障害の発生を検出する障害検出手段と、

前記障害検出手段による障害発生検出時、該障害が発生した第1の単位ネットワークの通信路を前記ネットワーク間接続回線を介して隣接する第2の単位ネットワークの通信路に接続し、前記第1の単位ネットワーク内の前記障害発生箇所隣接する2つの通信装置間に、前記第2の単位ネットワークにまたがる迂回通信路を形成する迂回通信路形成手段と

を具備することを特徴とする通信ネットワークシステム。

2. 単位ネットワークは、前記各通信装置が前記通信路に対してバス状に接続されたバス型ネットワークにより構成され、前記ネットワーク接続回線は、前記各単位ネットワークの両端の通信装置同士を結ぶ一対の回線により構成されることを特徴とする請求項1記載の通信ネットワークシステム。

3. 迂回通信路形成手段は、前記第1の単位ネットワーク内の前記障害発生箇所隣接する2つの通信装置内で前記通信路をループバックさせると共に、少なくとも該第1の単位ネットワークの両端の通信装置と前記一対のネットワーク間接続回線のうちのそれぞれに対応するネットワーク間接続回線に対する前記通信路のループバックを解除させようとして制御するループバック制御手段により構成されることを特徴とする請求項2記載の通信ネットワークシステム。

4. 迂回通信路形成手段は、前記第1の単位ネットワーク内での前記障害の発生

時、前記第 1 の単位ネットワークと前記第 2 の単位ネットワークの両端の通信装置同士が前記一対のネットワーク間接続回線によりそれぞれ接続され、かつ当該第 1 の単位ネットワークの両端の通信装置がそれぞれ前記障害発生箇所にもたがる 2 つの通信装置のそれぞれに接続されるように前記通信路の張り替えを行う通信路張替制御手段により構成されることを特徴とする請求項 2 記載の通信ネットワークシステム。

5. 単位ネットワーク内の前記通信路及び前記ネットワーク間接続回線は、非同期転送モード通信回線により構成されることを特徴とする請求項 1 記載の通信ネットワークシステム。

6. 非同期転送モード通信回線の全帯域のうち、半分の帯域は、非迂回時の通信路を形成するために用い、残りの半分の帯域は、前記迂回通信路を形成するために用いることを特徴とする請求項 5 記載の通信ネットワークシステム。

7. それぞれ 1 または複数のローカル通信端末を収容した複数の通信装置間を 1 つの通信路により接続し、前記各ローカル通信端末間でそれぞれ対応する前記通信装置を経て前記通信路により通信を行う単位ネットワークを複数有して成る通信ネットワークシステムの通信経路制御方法において、

前記単位ネットワーク間にネットワーク間接続回線を設けると共に、

前記各単位ネットワーク内での障害の発生を検出し、

前記障害発生検出時、該障害が発生した第 1 の単位ネットワークの通信路を前記ネットワーク間接続回線を介して隣接する第 2 の単位ネットワークの通信路に接続し、前記第 1 の単位ネットワーク内の前記障害発生箇所にも隣接する 2 つの通信装置間に、前記第 2 の単位ネットワークにもたがる迂回通信路を形成することを特徴とする通信ネットワークシステムの通信経路制御方法。

8. 単位ネットワークは、前記各通信装置が前記通信路に対してバス状に接続さ

れたバス型ネットワークにより構成され、前記ネットワーク接続回線は、前記各単位ネットワークの両端の通信装置同士を結ぶ一対の回線により構成されることを特徴とする請求項 7 記載の通信ネットワークシステムの通信経路制御方法。

9. 迂回通信路の形成は、前記第 1 の単位ネットワーク内の前記障害発生箇所に隣接する 2 つの通信装置内で前記通信路をループバックさせると共に、少なくとも該第 1 の単位ネットワークの両端の通信装置と前記一対のネットワーク間接続回線のうちのそれぞれに対応するネットワーク間接続回線に対する前記通信路のループバックを解除させることにより行うことを特徴とする請求項 8 記載の通信ネットワークシステムの通信経路制御方法。

10. 迂回通信路の形成は、前記第 1 の単位ネットワーク内での前記障害の発生時、前記第 1 の単位ネットワークと前記第 2 の単位ネットワークの両端の通信装置同士が前記一対のネットワーク間接続回線によりそれぞれ接続され、かつ当該第 1 の単位ネットワークの両端の通信装置がそれぞれ前記障害発生箇所にまたがる 2 つの通信装置のそれぞれに接続されるように前記通信路を張り替えることにより行うことを特徴とする請求項 8 記載の通信ネットワークシステムの通信経路制御方法。

11. 単位ネットワーク内の前記通信路及び前記ネットワーク間接続回線は、非同期転送モード通信回線により構成されることを特徴とする請求項 7 記載の通信ネットワークシステムの通信経路制御方法。

12. 非同期転送モード通信回線の全帯域のうち、半分の帯域は、非迂回時の通信路を形成するために用い、残りの半分の帯域は、前記迂回通信路を形成するために用いることを特徴とする請求項 11 記載の通信ネットワークシステムの通信経路制御方法。

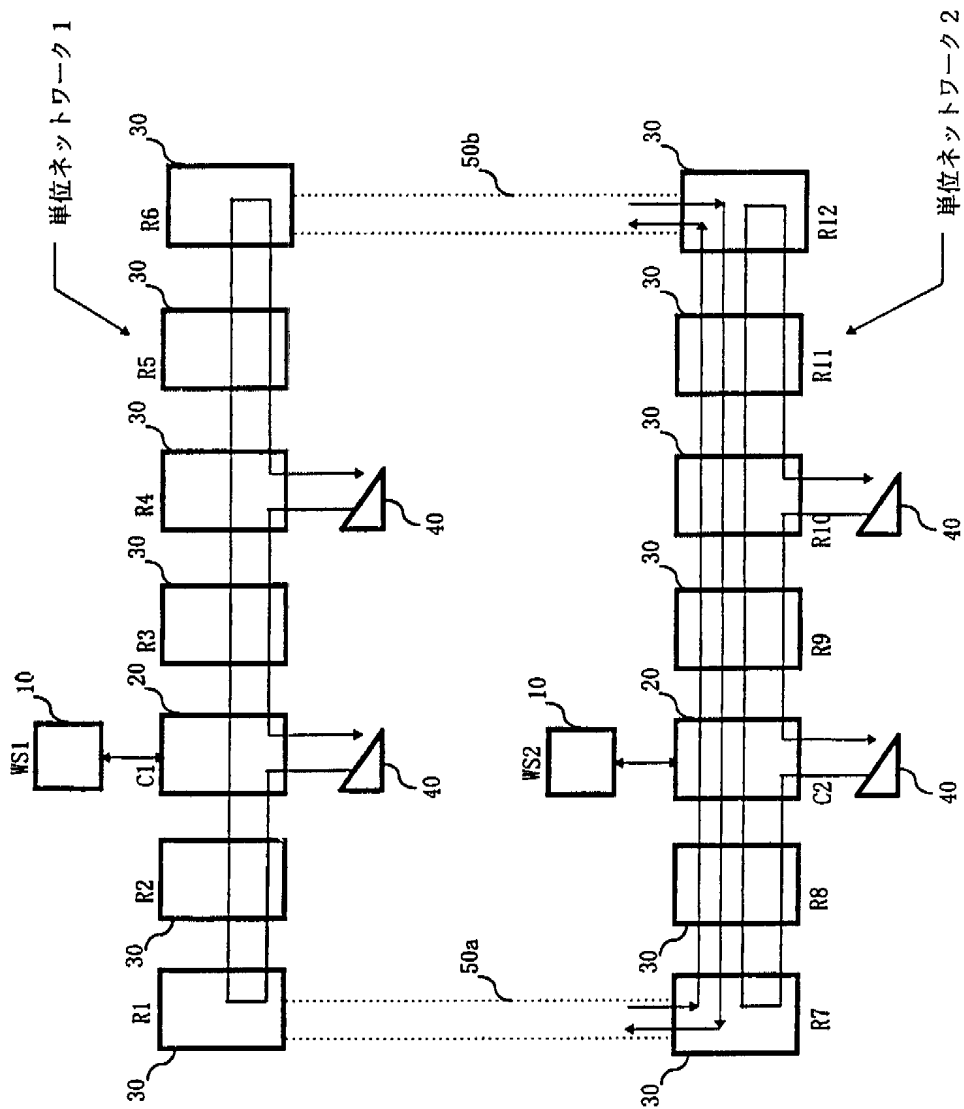


図 1

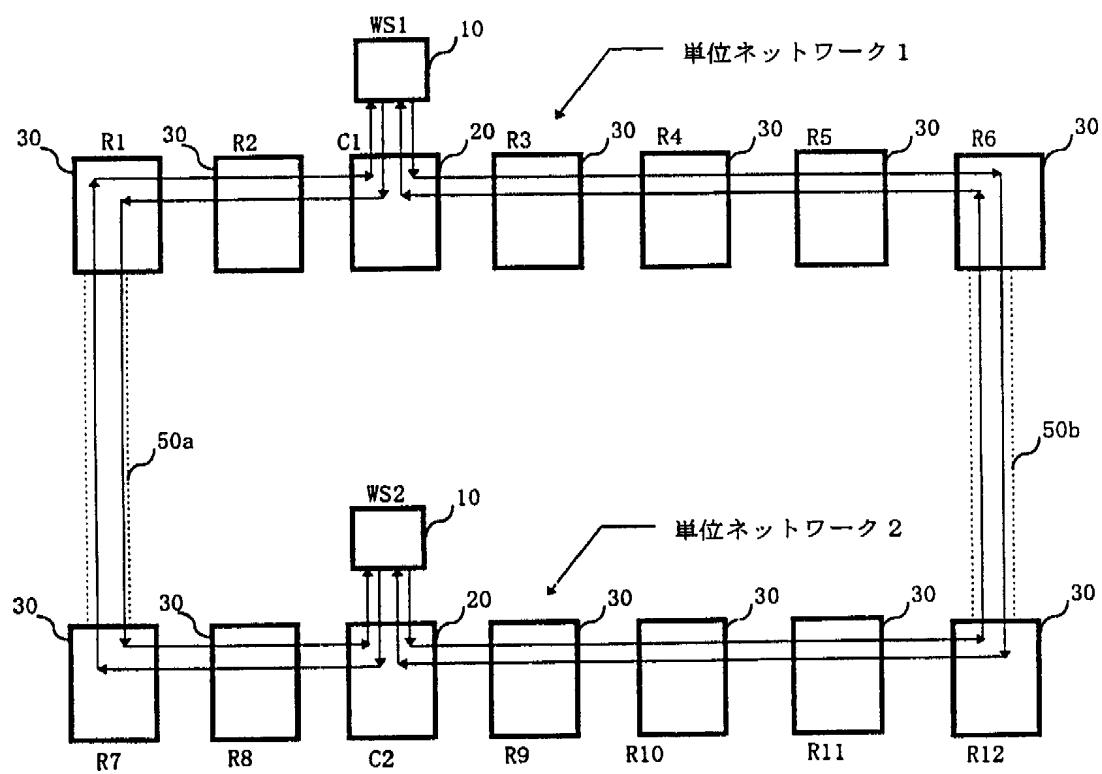


図 2

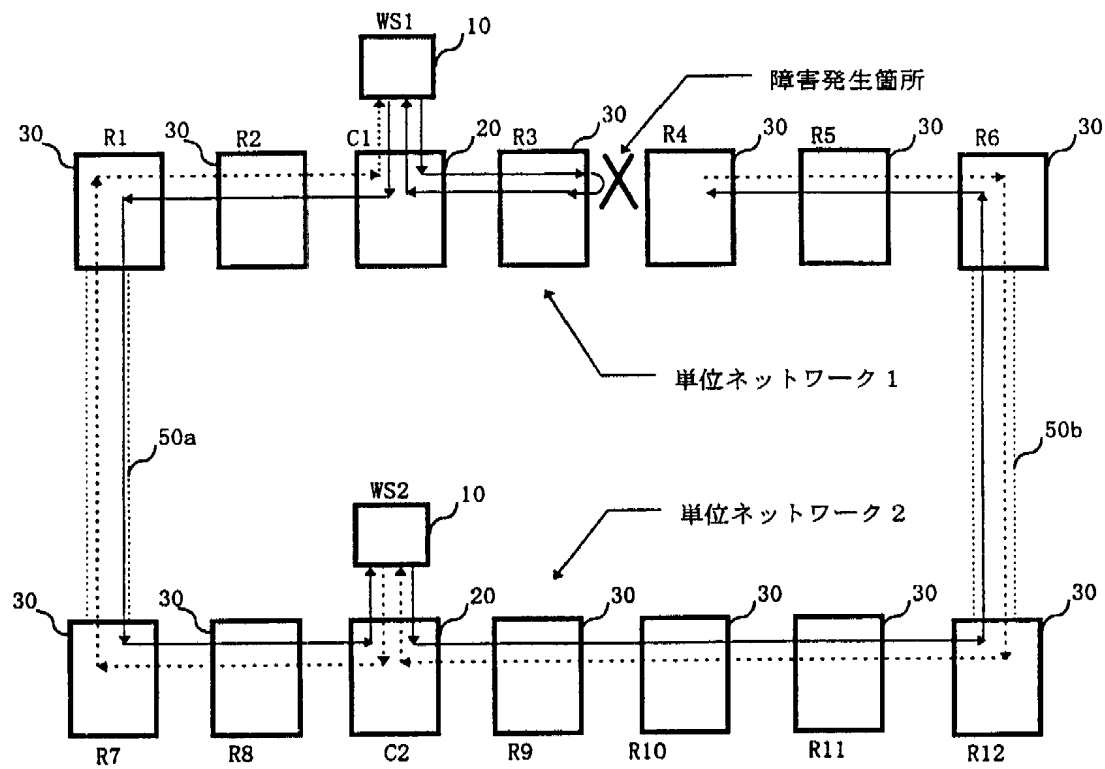


図 3

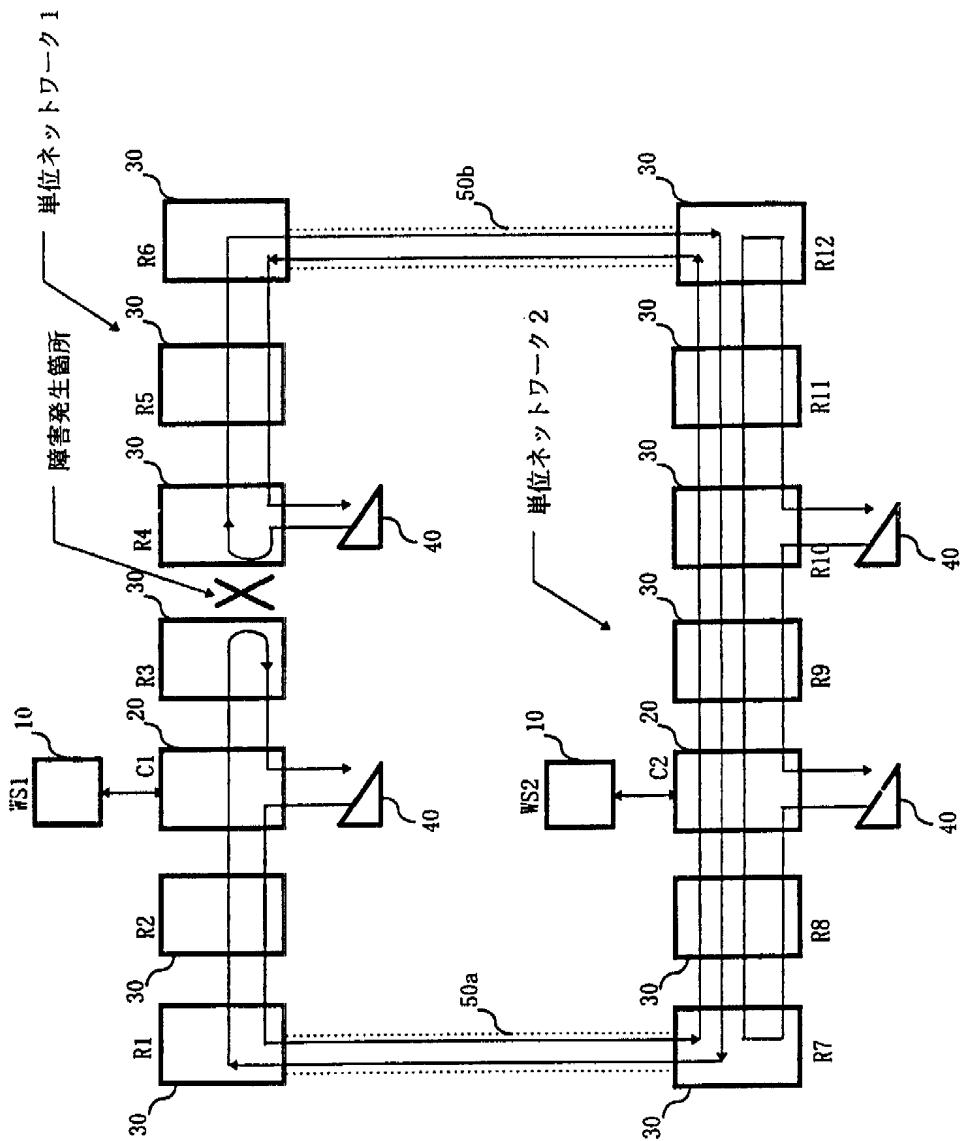
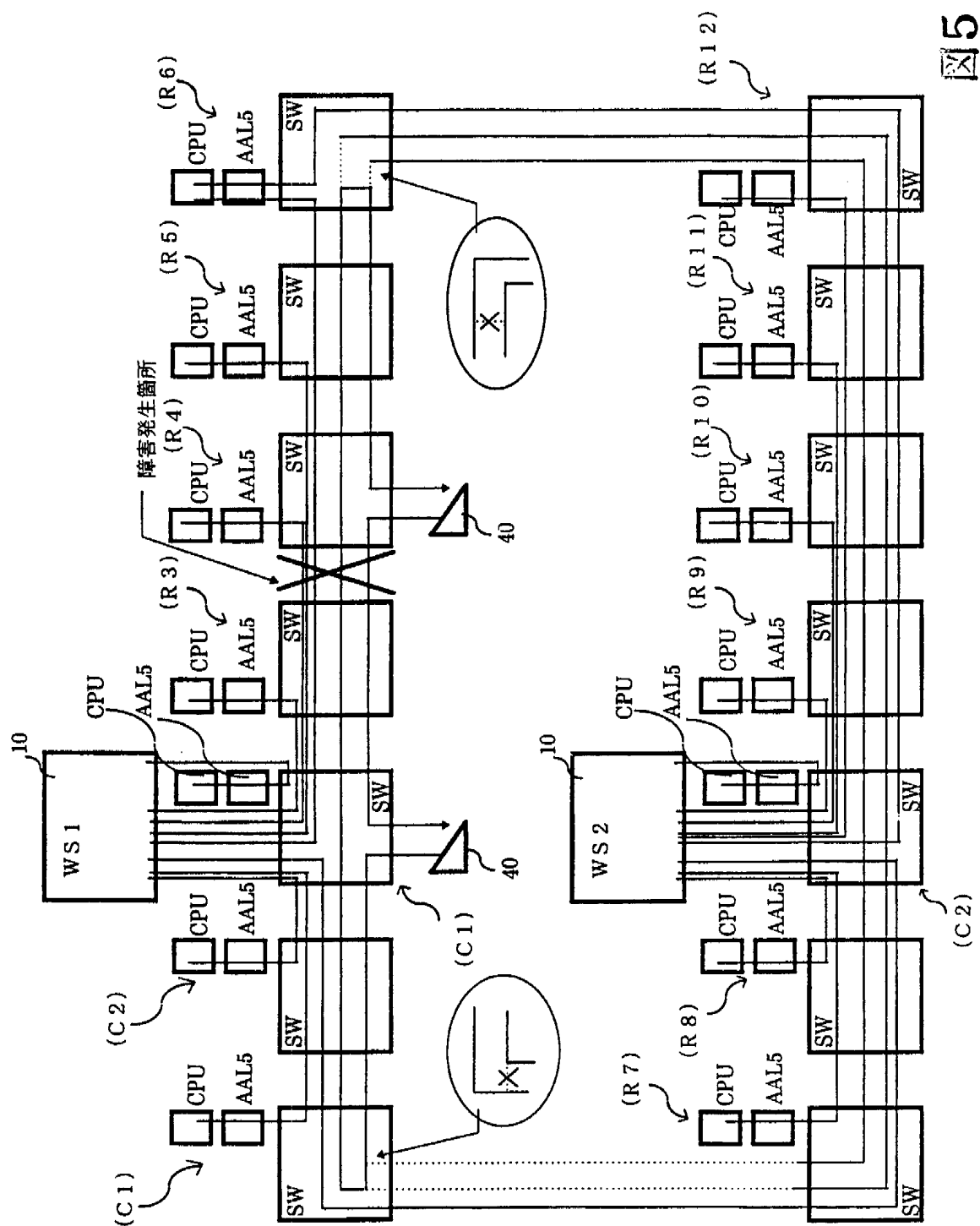


図 4



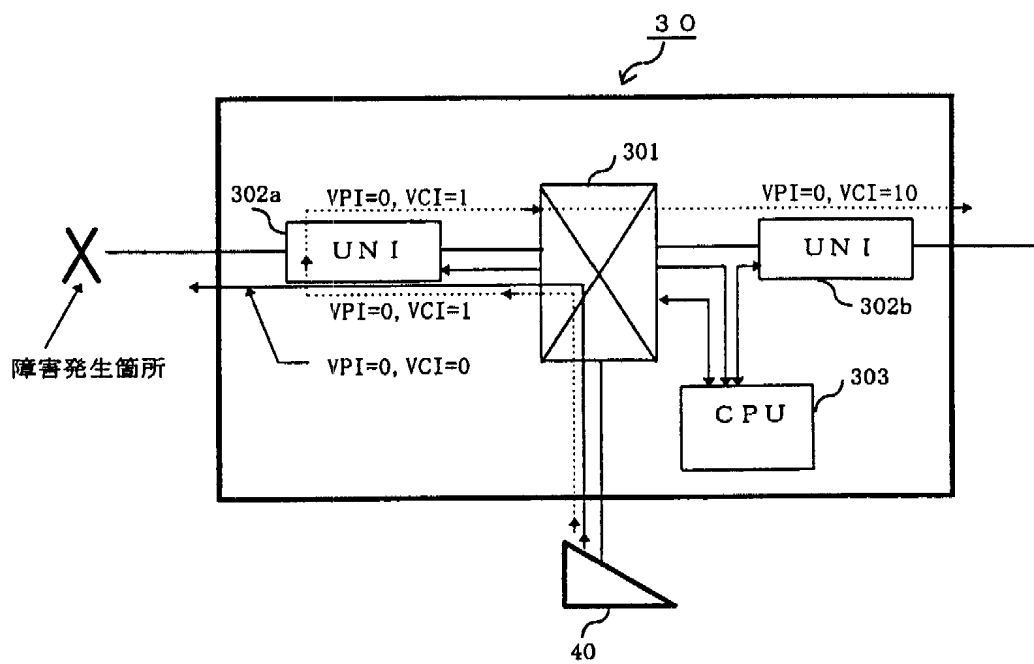


図 6

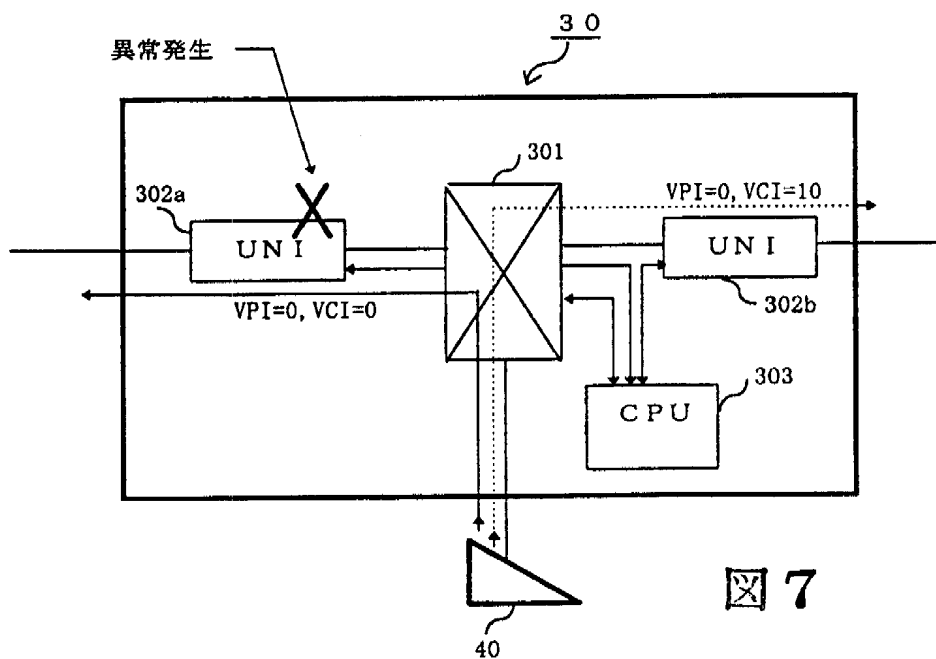


図 7

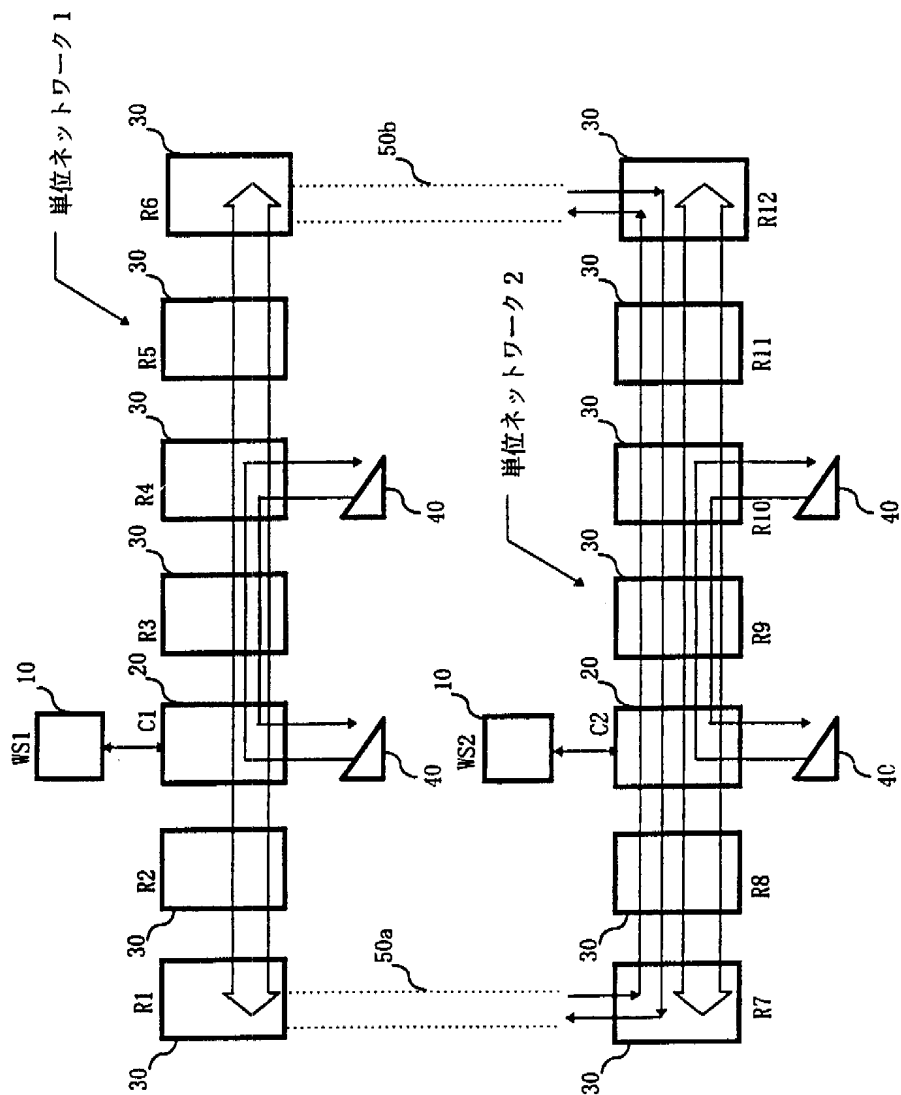


図 8

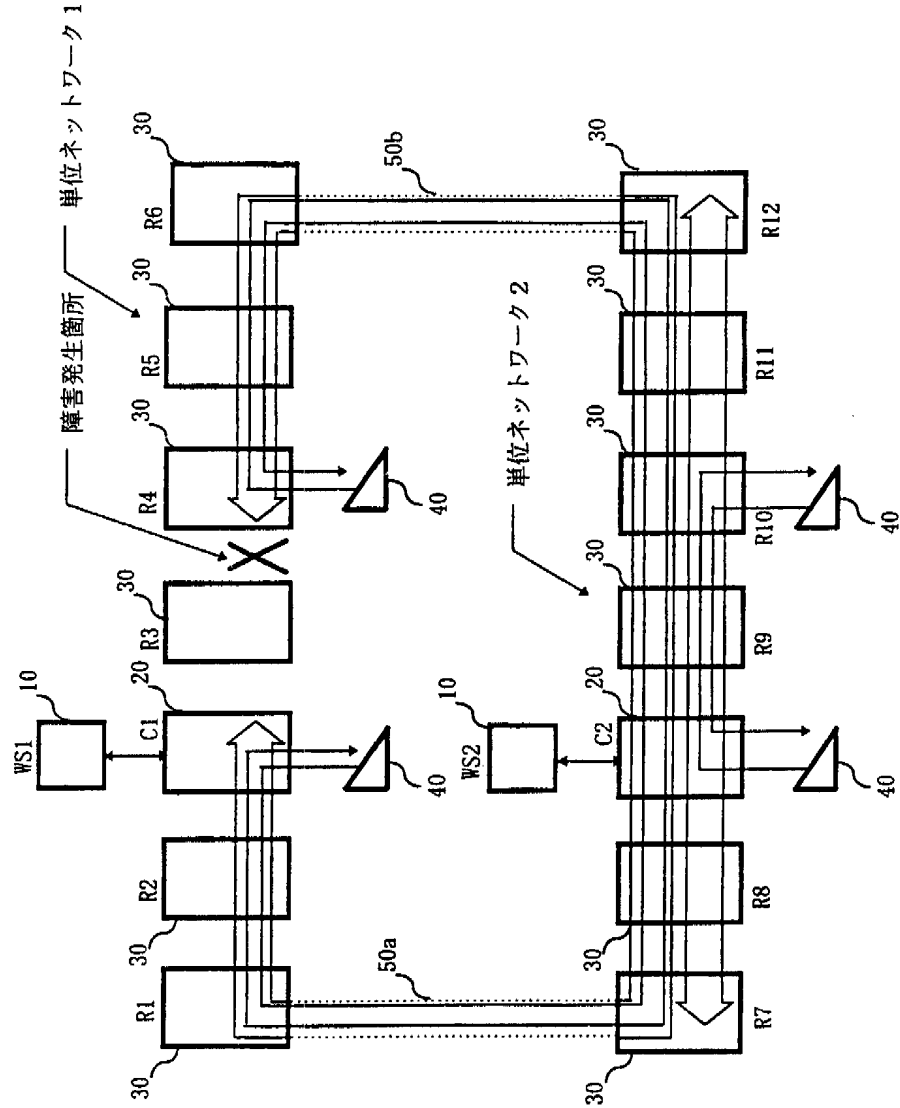


図 9

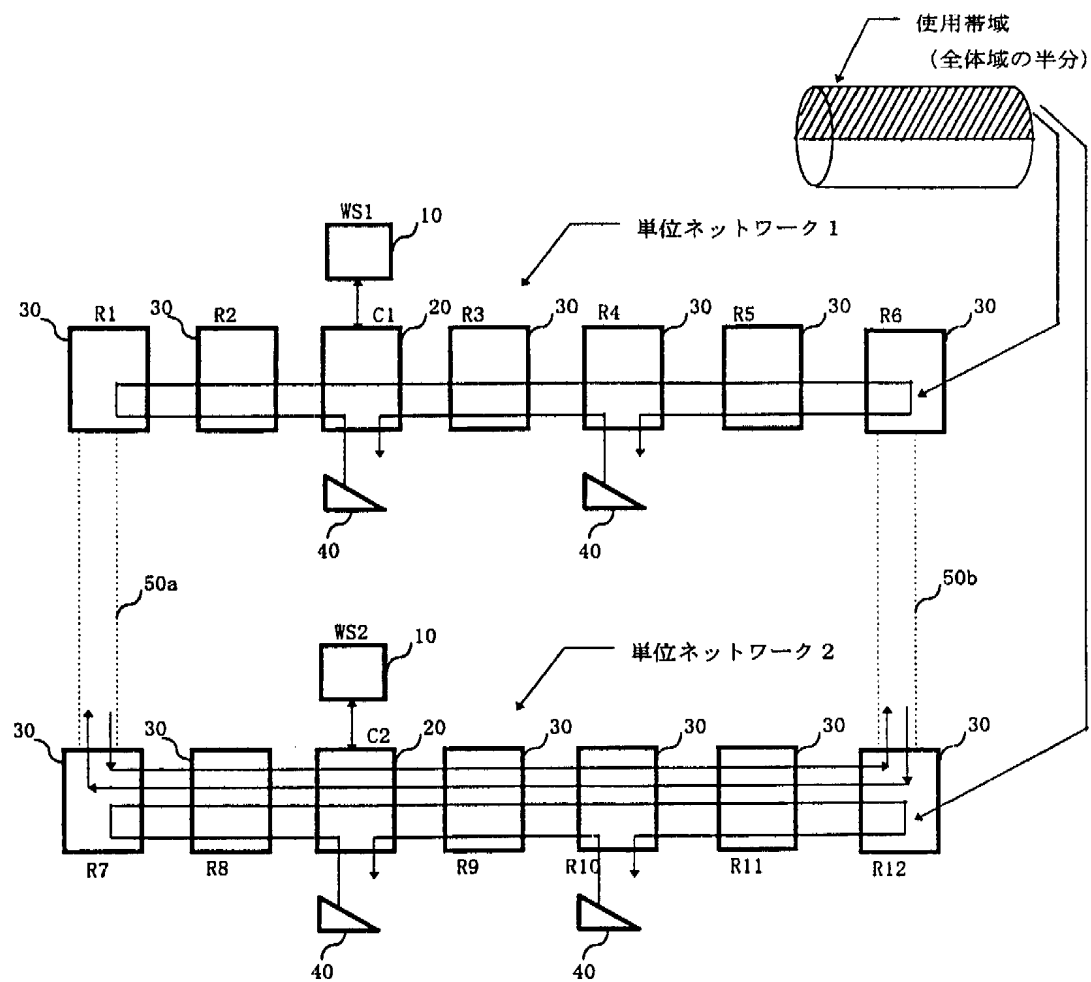


図 10

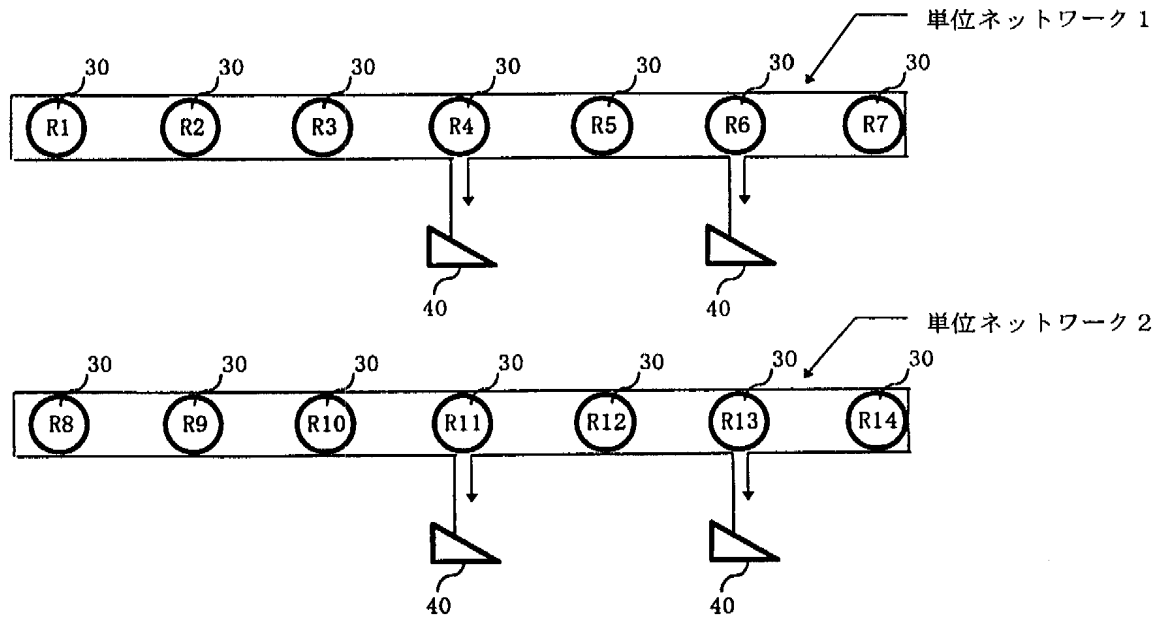


図 1 1

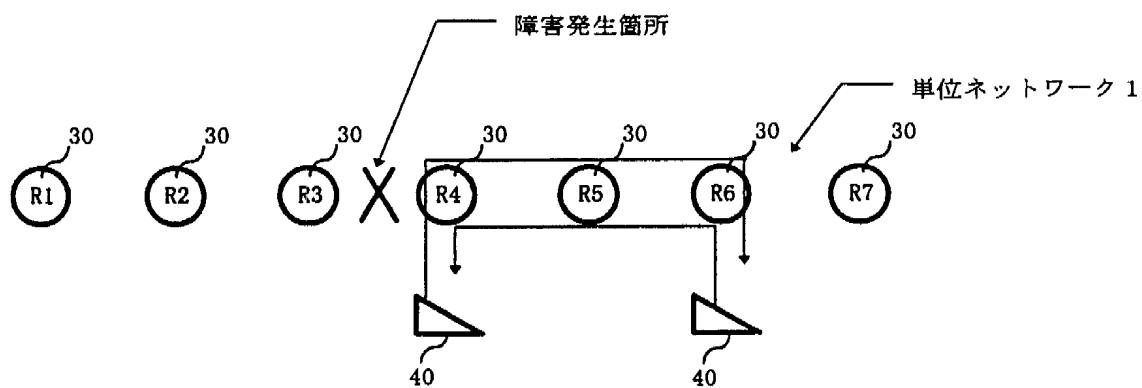


図 1 2

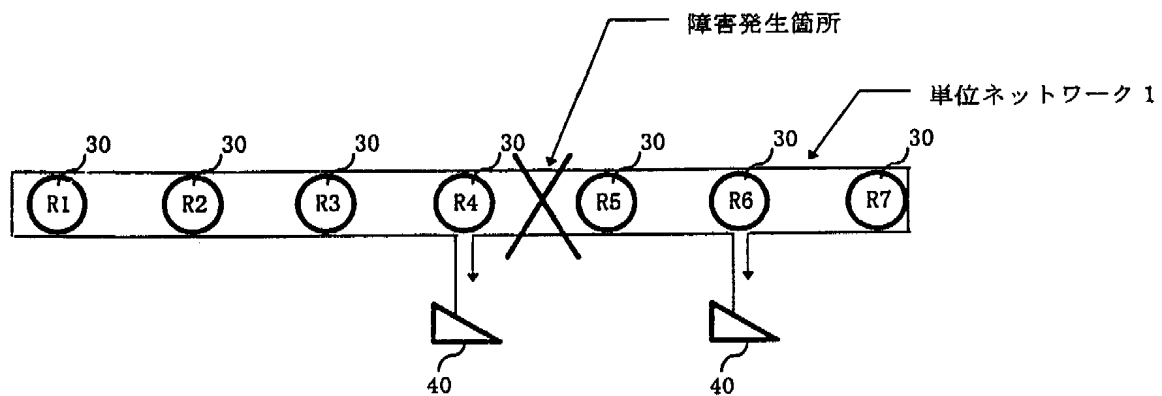


図 1 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/04120

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl⁶ H04L12/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl⁶ H04L12/28, H04L12/42-H04L12/437, H04L12/56

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho (Y1, Y2) 1926 - 1997 Jitsuyo Shinan Toroku
Kokai Jitsuyo Shinan Koho (U) 1971 - 1997 Koho (Y2) 1996 - 1997
Toroku Jitsuyo Shinan Koho (U) 1994 - 1997

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 61-43040, A (N.V. Philips' Gloeilampenfabriken), March 1, 1986 (01. 03. 86) & DE, 3427891, A & EP, 170336, A	1, 7
Y	& US, 4723241, A	5, 6, 11, 12
A		2-4, 8-10
Y	Yoshio Kajiyama et al., "An ATM VP-Based Self-Healing Ring", IEEE Journal on Selected Areas in Communication, Vol. 12, No. 1, 1994, p. 171-178	5, 6, 11, 12
A		1-4, 7-10
Y	The Transaction of IEICE, Vol. J76-B-I, No. 6, November 25, 1993 (25. 11. 93), Hideo Takino, Nobuyuki Tokura, "Path Switching with no Short Break in ATM Network (in Japanese)", p. 421-423	5, 6, 11, 12
A		1-4, 7-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"B" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
February 10, 1998 (10. 02. 98)

Date of mailing of the international search report
February 24, 1998 (24. 02. 98)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 97/04120

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁸ H 0 4 L 1 2 / 2 8

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁸ H 0 4 L 1 2 / 2 8
 H 0 4 L 1 2 / 4 2 - H 0 4 L 1 2 / 4 3 7
 H 0 4 L 1 2 / 5 6

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 (Y 1, Y 2) 1926-1997年
 日本国公開実用新案公報 (U) 1971-1997年
 日本国登録実用新案公報 (U) 1994-1997年
 日本国実用新案登録公報 (Y 2) 1996-1997年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 61-43040, A (エヌ・ベー・フィリップス・フルーイランペンフ アプリケーション), 1. 3月, 1986 (01. 03. 86), & DE, 3427891, A,	1, 7
Y	& EP, 170336, A, & US, 4723241, A	5, 6, 11, 12
A		2-4, 8-10
Y	Yoshio Kajiyama et al., "An ATM VP-Based Self-Healing Ring", IEEE Journal on Selected Areas in Communication, Vol. 12, No. 1,	5, 6, 11, 12
A	1994, p. 171-178	1-4, 7-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10. 02. 98

国際調査報告の発送日

24. 02. 98

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号 100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

伏本 正典

印

5K 9372

電話番号 03-3581-1101 内線 3556

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	電子情報通信学会論文誌, Vol. J76-B-I, No. 6, 25. 11月, 1993 (25. 11. 93), 龍野 秀雄 戸倉 信之, "A T M網における無瞬断パス切換方法", p. 421-423	5, 6, 11, 12 1-4, 7-10